



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2016/2017
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2018/2019
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA CIBERNETICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	CONVERTITORI ELETTRONICI DI POTENZA
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50285-Ingegneria dell'automazione
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17881
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/32
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	DI TOMMASO                      Professore Associato                      Univ. di PALERMO ANTONINO OSCAR
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	3
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>DI TOMMASO ANTONINO OSCAR</b> Lunedì    15:00    16:00    Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Martedì    15:00    16:00    Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Mercoledì 15:00    16:00    Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Giovedì    15:00    16:00    Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima. Venerdì    15:00    16:00    Laboratorio "EDALab" (all'interno della sala macchine) - Edificio nr. 9, ex DEIM. E' gradito un contatto (telefono o e-mail) almeno un giorno prima.

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Il corso intende affrontare i problemi di analisi e controllo dei circuiti elettronici per le applicazioni industriali, con particolare attenzione per i circuiti di potenza per la conversione statica dell'energia. Il corso e' finalizzato all'acquisizione dei metodi, dei criteri e delle conoscenze necessarie per la realizzazione di sistemi di conversione ed il test di prototipi sperimentali. I contenuti sono fortemente applicativi ed indirizzati alla comprensione del ruolo dell'elettronica di potenza nelle applicazioni industriali moderne.</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione          Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze e metodologie per l'analisi dei convertitori a commutazione e avra' acquisito gli strumenti teorici e pratici per la realizzazione di sistemi di conversione.          Lo studente avra' acquisto una conoscenza panoramica delle moderne tematiche di ricerca in campo industriale e accademico e delle principali problematiche connesse alla realizzazione di un sistema di alimentazione ad elevate prestazioni statiche e dinamiche. Lo studente sara' in grado di finalizzare lo sviluppo del sistema ad una specifica applicazione, adottando le soluzioni piu' idonee per il caso proposto. Lo studente sara' altresì in grado di utilizzare i software dedicati per la simulazione di circuiti elettronici di potenza maggiormente utilizzati nel settore della ricerca accademica ed industriale.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione          Lo studente sara' in grado di risolvere problemi applicativi riguardanti lo sviluppo di un sistema di conversione finalizzato ad una specifica applicazione, valutando criticamente le possibili soluzioni in relazione ai moderni trade-off in termini di prestazioni, costo e volume del dispositivo complessivo.</p> <p>Autonomia di giudizio          Lo studente sara' in grado di analizzare il funzionamento di un sistema elettronico di potenza, individuando le tecniche di controllo impiegate e valutando criticamente la validita' delle soluzioni adottate in relazione alla specifica applicazione.</p> <p>Abilita' comunicative          Lo studente sara' in grado di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio problematiche complesse relative ai sistemi elettronici di potenza. Lo studente acquisira' la competenza e le capacita' necessarie per trattare le problematiche specifiche nel campo dello sviluppo di un sistema elettronico di potenza, discutendo dei pregi e dei limiti delle tecniche di controllo maggiormente in uso per la soluzione di specifici problemi del settore, come ad esempio l'ottimizzazione delle prestazioni statiche e dinamiche del sistema, la velocita' di risposta, e sara' in grado di indicare criticamente la soluzione migliore in relazione ai requisiti di minimizzazione del costo e del volume del dispositivo finale.</p> <p>Capacita' d'apprendimento          Lo studente sara' in grado di affrontare il problema dell'analisi, della scelta dei componenti in sistemi elettronici di potenza e di proseguire nello studio nel settore dell'elettronica di potenza con un alto grado di autonomia.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Prova orale.          La prova orale consiste nella richiesta agli studenti di trattare alcuni argomenti svolti a lezione dal docente del corso. Per ognuno di tali argomenti, lo studente dovra, anzitutto, inquadrare l'argomento nell'ambito del corso, illustrarne il significato e l'importanza, ad esempio mediante definizioni formali e ambiti applicativi, definire le metodologie di studio e gli eventuali limiti di validita. Infine, dovra' esporre l'argomento con proprieta' di linguaggio e fluidita' di trattazione analitica.          Al termine della prova orale, la Commissione di esame assegna il voto finale o, in alternativa, comunica allo studente che l'esame non e' stato superato. In caso di superamento dell'esame, il voto attribuito ad esso e' il risultato dei seguenti criteri di valutazione, ad ognuno dei quali e' associato un grado di importanza nella definizione del voto attribuito: a) livello di conoscenza degli argomenti oggetto della prova orale, e autonomia nella capacita' di interconnessione di tali argomenti con gli altri trattati durante il corso (90% del voto finale attribuito); b) livello raggiunto nella capacita' di espressione nel corretto linguaggio tecnico (10% del voto finale attribuito).</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Lo studente al termine del corso avra' acquisito le competenze necessarie per affrontare le problematiche relative all'analisi e allo sviluppo di un sistema elettronico di potenza. Lo studente sara' in grado di scegliere criticamente la topologia e la tecnica di controllo piu' idonee in relazione alla specifica applicazione. Lo studente sara' altresì in grado di utilizzare gli strumenti di simulazione circuitale maggiormente utilizzati nel settore dell'elettronica di potenza.</p>

<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Materiale didattico distribuito durante il corso</p> <p>Pressmann, "Switching power Supply Design", McGraw Hill, Second Edition 1998</p> <p>D.Maksimovic "Fundamentals of Power Electronics", Second Edition Kluwer 2001</p> <p>M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2003.</p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Introduzione al corso. Sistemi ad architetture concentrate e distribuite a confronto. Efficienza di conversione.
10	Convertitori DC-DC non isolati. Analisi a regime in modalita' CCM. Analisi a regime in modalita' DCM. Analisi a regime con perdite. Modello a piccolo segnale: state-space averaging, PWM switch model. Criteri di dimensionamento ed esempi di progetto.
7	Convertitori isolati single-ended e double-ended. Analisi a regime in modalita' CCM. Analisi a regime in modalita' DCM. Analisi a regime con perdite. Modello a piccolo segnale: state-space averaging, PWM switch model. Circuiti snubber e di smagnetizzazione: analisi delle tipologie e criteri di dimensionamento. Criteri di dimensionamento ed esempi di progetto.
12	Sistemi di controllo e criteri di stabilita. Analisi di stabilita. Funzioni di trasferimento degli stadi di conversione studiati. Criteri di progetto di una rete di compensazione. Tecniche di controllo voltage-mode e current-mode. Confronto tra tecniche di controllo a frequenza fissa e variabile. Metodi di sense della corrente. Controllo isteretico e hop-mode.
10	Conversione DC-AC e AC-DC. Inverter trifase. Controllo PWM. Controllo SVM.
ORE	Esercitazioni
12	Le esercitazioni prevedono lo sviluppo e la simulazione di sistemi di conversione. Sono previste esercitazioni sperimentali finalizzate alla realizzazione e al test di prototipi di convertitori elettronici di potenza.